

# BREVET D'INVENTION

09/647630

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

**PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **08 AVR. 1999**

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS Cédex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

# BREVET D'INVENTION, CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle-Livre VI



N° 55 -1328

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

<p>DATE DE REMISE DES PIÈCES <b>3 AVR. 1998</b></p> <p>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL <b>98 044 01</b></p> <p>DÉPARTEMENT DE DÉPÔT <b>75</b></p> <p>DATE DE DÉPÔT <b>03 AVR. 1998</b></p>		<p>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</p> <p><b>Cabinet LAURENT &amp; CHARRAS</b> <b>BP 32</b> <b>69131 ECULLY CEDEX</b></p> <p>n° du pouvoir permanent <b>A131-B-15112</b> références du correspondant <b>0478331660</b> téléphone</p>	
<p>2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> brevet d'invention <input type="checkbox"/> demande divisionnaire</p> <p><input type="checkbox"/> certificat d'utilité <input type="checkbox"/> transformation d'une demande de brevet européen</p> <p><input type="checkbox"/> demande initiale <input checked="" type="checkbox"/> brevet d'invention</p> <p>Établissement du rapport de recherche <input type="checkbox"/> différé <input checked="" type="checkbox"/> immédiat</p> <p>Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non</p> <p>Titre de l'invention (200 caractères maximum)</p> <p><b>COMPOSITION PHOTOCATALYTIQUE</b></p>			
<p>3 DEMANDEUR (S) n° SIREN <b>343 940 870</b> code APE-NAF</p> <p>Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination</p> <p><b>AHLSTROM PAPER GROUP RESEARCH AND COMPETENCE CENTER</b></p> <p>Nationalité (s) <b>française</b></p> <p>Adresse (s) complète (s) <b>ZI de l'Abbaye</b> <b>Impasse Louis Champin</b> <b>38780 PONT EVEQUE</b></p> <p>Pays <b>FRANCE</b></p>		<p>Forme juridique</p> <p><b>société anonyme</b></p>	
<p>4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non Si la réponse est non, fournir une désignation séparée</p>			
<p>5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES <input type="checkbox"/> requise pour la 1ère fois <input type="checkbox"/> requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission</p>			
<p>6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE</p> <p>pays d'origine <b>,</b> numéro <b>,</b> date de dépôt <b>,</b> nature de la demande <b>,</b></p>			
<p>7 DIVISIONS antérieures à la présente demande n° <b>,</b> date <b>,</b> n° <b>,</b> date <b>,</b></p>			
<p>8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (nom et qualité du signataire - n° d'inscription) <b>Le Mandataire</b> <b>Bruno VUILLERMOZ (E 92-2047)</b></p>		<p>SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION <b>D. GIRAUD</b></p> <p>SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI </p>	

oi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux livres. Compléter aux réponses fautes à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

SA 540 A/151196 H

DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

DIVISION ADMINISTRATIVE DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg

75800 Paris Cédex 08

Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

9804401

TITRE DE L'INVENTION :

**COMPOSITION PHOTOCATALYTIQUE.**

LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

**Bruno VUILLERMOZ**  
**Cabinet LAURENT & CHARRAS**  
**20 Rue Louis Chirpaz**  
**BP 32**  
**69131 ECULLY CEDEX**

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

- 1/ GIRARD Pierre  
L'Orangerie  
7 Chemin du Rozat  
F-38330 SAINT ISMIER
- 2/ ESCAFFRE Pascale  
Chemin des Croix  
F-38160 LA COTE SAINT ANDRE
- 3/ DUSSAUD Joseph  
12 Chemin Cartallier  
F-38780 PONT EVEQUE

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) ~~COPIES DEMANDER~~ ~~COPIES DEMANDER~~ mandataire

**Bruno VUILLERMOZ**

**B 92-2047**

**Ecully, le 3 Avril 1998**

1

## COMPOSITION PHOTOCATALYTIQUE.

L'invention concerne une nouvelle composition photocatalytique, son procédé de fabrication et son utilisation.

5

Elle se rapporte également à un média filtrant recouvert de cette composition photocatalytique, de même que son procédé de fabrication et son utilisation.

Dans la suite de la description et dans les revendications, par « agent  
10 photocatalyseur », on désigne un agent apte à détruire les différents polluants organiques présents dans l'air ou dans l'eau et ce, par réaction photochimique provoquée par l'irradiation des rayons ultra-violet (UV). Cette réaction chimique est largement connue sous le terme de photocatalyse et mise en œuvre pour le traitement de l'air ou de l'eau.

15

Schématiquement, la réaction photocatalytique est initiée en activant un solide semi-conducteur par des rayonnements UV à une longueur d'onde inférieure à 380 nanomètres, provoquant des changements électroniques au sein du semi-conducteur et conduisant, en présence d'air ou d'eau, à la création de radicaux  
20 oxygénés à la surface du semi-conducteur. Ces radicaux attaquent les composés organiques adsorbés sur le semi-conducteur, et, par succession de réactions chimiques impliquant l'oxygène de l'air ou de l'eau, dégradent les composés organiques jusqu'à ce que le carbone des chaînes carbonées soit complètement transformé en dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ).

25

La réaction photocatalytique est susceptible de transformer par le processus ci-avant décrit un grand nombre de polluants de l'air, et notamment les  $\text{NO}_x$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_3$ , les alcènes en  $\text{C}_2$ - $\text{C}_4$  chlorés ou non, le chlorométhane, l'iso-octane, le benzène, le toluène, le xylène, l'isopropylbenzène, les alcools aliphatiques  
30 saturés en  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ , le méthylmercaptop, le chlorophénol, le nitrophénol, le méthyltertiobutyléther, le diméthoxyméthane, les aldéhydes en  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ , l'acétone, l'acide formique, l'acide acétique, l'acide 2-méthylpropanoïque, le chlorure de dichloroacétyle, le diméthylformamide, le triméthylamine, l'acétonitrile, et la pyridine.

35

En pratique, on utilise en tant que solide semi-conducteur, c'est à dire en tant qu'agent photocatalyseur, du dioxyde de titane  $\text{TiO}_2$  anatase lequel, activé par la lumière U.V., se trouve modifié électroniquement de sorte à conduire à la formation de radicaux hydroxyles  $\text{OH}^\bullet$  et d'oxygène  $\text{O}^\bullet$  aptes à attaquer les  
5 composés organiques adsorbés sur le  $\text{TiO}_2$  en le dégradant jusqu'à ce que le carbone organique soit complètement transformé en dioxyde de carbone.

Toutefois, il est possible de mettre en œuvre d'autres agents photocatalyseurs tels que par exemple, ceux choisis dans le groupe des oxydes métalliques, des  
10 oxydes alcalino terreux, des oxydes d'actinide et des oxydes de terres rares.

Pour le traitement de l'air et des effluents liquides, il est nécessaire de fixer les compositions photocatalytiques au moyen d'agents liants sur des supports, notamment des supports fibreux ou des supports de fibres de verre. Dans la suite de  
15 la description et dans les revendications, on désigne cette association « support-composition photocatalytique » par le terme « média filtrant ».

On a longtemps proposé en tant qu'agent liant, d'utiliser des molécules organiques du type acétate de polyvinyle, alcool polyvinylique....  
20

On a rapidement constaté que cette mise en œuvre ne pouvait être satisfaisante dans la mesure où les chaînes carbonées du liant étaient également soumises au processus de photocatalyse donc dégradées, de sorte que la durée de vie de la composition s'en trouvait limitée.

25

Pour résoudre ce problème, on a proposé diverses techniques consistant à éliminer le carbone du liant par calcination, notamment la technique de fixation du catalyseur par « Previously Made Titanium Powder (PMTP) » ou encore « Chemical Vapor Deposition (CVD) », décrites notamment dans la revue  
30 « CATALYSIS TODAY », vol ; 39 No 3 page 221 et 222.

Toutefois, ce type de technique présente un certain nombre d'inconvénients, comme celui d'augmenter la durée et le coût de préparation de la composition. En outre et surtout, la calcination, effectuée à des températures de l'ordre de  $1700^\circ\text{C}$ ,  
35 entraîne la formation de poudre qui rend la composition difficile à utiliser.

Pour résoudre ce problème, on a proposé dans le document FR-A-2 749 777, de remplacer le liant organique par un liant inorganique consistant en un polymère inorganique aluminosilicate de type imogolite.

5 La composition photocatalytique décrite dans ce document se présente sous forme d'un gel d'aluminosilicate auquel on ajoute une solution colloïdale d'agent photocatalyseur. Le temps de préparation du gel d'aluminosilicate est de l'ordre de plusieurs jours et nécessite une multitude d'étapes relativement compliquées. On obtient un gel thixotropique transparent au rayonnement solaire, nécessitant d'être  
10 fluidifié par agitation pour permettre une enduction régulière sur un support.

Plus précisément, pour fabriquer un média filtrant, le gel obtenu est appliqué sur un support puis séché selon une technique non précisée. Les différents essais montrent qu'on obtient une destruction des polluants de l'ordre de seulement 12 ou  
15 26% en fonction de la source lumineuse mise en œuvre (voir exemple 3), ce qui reste insuffisant.

L'un des problèmes que se propose de résoudre l'invention est celui de fournir une composition photocatalytique à base de liant inorganique susceptible  
20 d'améliorer la capacité d'adsorption et l'efficacité photocatalytique, c'est à dire le rendement de l'agent photocatalyseur.

Un autre objectif de l'invention est de proposer une composition photocatalytique simple à fabriquer à partir de constituants disponibles  
25 commercialement.

L'invention a également pour but de proposer un média filtrant dont le procédé de fabrication est facile à mettre en œuvre.

30 Pour ce faire, l'invention propose une composition photocatalytique comprenant au moins un agent photocatalyseur et un agent liant inorganique, caractérisée en ce que l'agent liant inorganique comprend une dispersion colloïdale aqueuse de dioxyde de silice ( $\text{SiO}_2$ ).

35 Par « dispersion colloïdale aqueuse de dioxyde de silice ( $\text{SiO}_2$ ) », on désigne une dispersion de particules de silice amorphe, de surface spécifique élevée

chargée négativement dans de l'eau. En pratique, la surface spécifique des particules de silice est supérieure à 80 m<sup>2</sup>/g, avantageusement 100 m<sup>2</sup>/g pour une granulométrie des particules comprise entre 25 et 30 nanomètres. De même, elle est supérieure à 300 m<sup>2</sup>/g, avantageusement 350 m<sup>2</sup>/g pour une granulométrie des  
5 particules comprise entre 4 et 6 nanomètres. Les particules de silice présentent à leur surface des groupes SiOH et des ions OH qui forment une double couche électrique conférant ainsi auxdites particules des propriétés autoliantes. Plus précisément, les particules de silice sont aptes à se lier entre elles après avoir enrobé les particules d'agents photocatalyseurs.

10

Il est apparu de façon tout à fait surprenante que l'utilisation d'une dispersion colloïdale aqueuse de SiO<sub>2</sub> du type de celle décrite ci-avant permet d'améliorer fortement le taux d'adsorption des substances polluantes sur l'agent photocatalyseur ainsi que le rendement de la photocatalyse, ceci étant  
15 probablement dû aux propriétés autoliantes des particules de SiO<sub>2</sub>.

Selon une première caractéristique de l'invention, les particules de SiO<sub>2</sub> représentent de 20 à 50 % en poids de la dispersion aqueuse colloïdale, avantageusement 48 % en poids.

20

Pour une concentration inférieure à 20 %, l'agent photocatalyseur est moins résistant aux frottements et se transforme en poudre.

Pour une concentration supérieure à 50 %, l'agent photocatalyseur perd de  
25 son activité.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les particules de dioxyde de silice formant la dispersion aqueuse ont un diamètre compris entre 10 et 50 nanomètres, avantageusement entre 20 et 30 nanomètres.

30

Avantageusement, on utilise en tant qu'agent photocatalyseur, le dioxyde de titane (TiO<sub>2</sub>) anatase seul.

Toutefois, l'agent photocatalyseur peut également résulter d'un mélange de  
35 plusieurs agents tels que TiO<sub>2</sub>, oxyde de cérium etc...



Pour améliorer l'efficacité photocatalytique, les particules de dioxyde de titane ( $\text{TiO}_2$ ) ont un diamètre compris entre 10 et 30 nanomètres.

De même, pour obtenir une efficacité d'adsorption optimale, la composition photocatalytique comprend de 10 à 60 parties (en sec) de la dispersion colloïdale aqueuse de dioxyde de silice, le complément à 100 parties étant constitué de  $\text{TiO}_2$  anatase.

Avantageusement, la composition photocatalytique comprend 50 parties de la dispersion colloïdale aqueuse de dioxyde de silice et 50 parties de dioxyde de titane anatase.

Selon une autre forme de réalisation de l'invention, afin d'empêcher le développement de micro-organismes et de moisissures nuisibles contenus dans l'air ambiant, la composition photocatalytique comprend en outre des zéolites modifiées avec des ions métalliques.

Par « zéolite », on désigne un groupe d'aluminosilicates naturels hydratés des métaux alcalins ou alcalino-terreux.

En pratique, les ions métalliques sont choisis dans le groupe comprenant l'argent, le cuivre et le zinc et sont utilisés à raison de 1 à 3%. Avantageusement, la zéolite est modifiée avec 1,5% d'ions argent.

On a en effet constaté que ce type de composition permettait d'accélérer la destruction des micro-organismes et des moisissures contenues dans l'air ambiant tout en détruisant les polluants organiques à l'origine de certaines odeurs, en combinant les propriétés des zéolites modifiées celles de la photocatalyse décrite ci-avant.

Selon une forme avantageuse de réalisation de l'invention, la composition photocatalytique est constituée de (en poids) :

- 30 à 50%, avantageusement 47% de  $\text{SiO}_2$
- 30 à 50%, avantageusement 47% de  $\text{TiO}_2$  anatase
- 2 à 10% avantageusement 6% de zéolite à 2% d'argent

L'invention se rapporte également au procédé de fabrication de la composition photocatalytique selon lequel sous agitation, on introduit l'agent photocatalyseur et le cas échéant les zéolites modifiées avec des ions métalliques dans la suspension aqueuse colloïdale de silice jusqu'à obtention d'une suspension  
5 homogène pouvant se présenter sous la forme d'une peinture pouvant être appliquée directement sur un support.

L'invention concerne également un média filtrant. Comme déjà dit, par « média filtrant », on désigne l'association support - composition photocatalytique.  
10 De façon connue, un média filtrant peut être composé d'un ou plusieurs supports traités.

Ainsi, la composition photocatalytique de l'invention peut être déposée sur au moins une des faces d'un support. On a en effet constaté que grâce à leurs  
15 propriétés autoliantes, les particules de  $\text{SiO}_2$  non seulement se liaient entre elles tout en enrobant les particules de  $\text{TiO}_2$ , mais se liaient également au support. En outre et surtout, on observe une forte augmentation du rendement de la photocatalyse, ceci étant probablement dû à la structure particulière des particules de  $\text{SiO}_2$ , qui permet de conserver une porosité élevée et une forte surface  
20 spécifique de la couche après séchage.

Contrairement au dépôt d'une composition transparente aux rayons UV décrite dans le document FR-A-2 749 777, le dépôt réalisé avec la composition de l'invention est opaque aux rayons UV tout en gardant une efficacité optimale,  
25 propriété qui peut être mise en oeuvre dans des domaines d'application du type affiches, banderoles, papiers tentures.

Par ailleurs, on peut avoir recours à plusieurs types de supports tels que fibres de verre, support non tissé et ce, de façon non limitative.

30

Le support peut également être un support fibreux organique de type papier. On a en effet constaté que l'utilisation d'une dispersion colloïdale aqueuse de  $\text{SiO}_2$  permettait d'enrober les fibres organiques du support, de sorte que ledit support ne soit pas soumis à la réaction de photocatalyse et donc détérioré au fil du temps.

35

L'utilisation de la dispersion colloïdale de  $\text{SiO}_2$  sur ce type de support permet donc d'augmenter la durée de vie du média filtrant.

Selon une forme de réalisation avantageuse de l'invention, une seule face du support du média filtrant est enduite de la composition photocatalytique de l'invention, l'autre face étant enduite d'une seconde composition apte à détruire les odeurs comprenant un dérivé de l'acide undécylénique.

Avantageusement, le dérivé de l'acide undécylénique est l'undécylénate de sodium ou encore de méthyl ou d'éthyl, et ce de façon non limitative.

Afin de détruire les insectes de type acariens, ladite seconde composition comprend également du dioctyl sulfosuccinate.

On a en effet constaté que ce type de composition permettait de combiner et de potentialiser plusieurs actions différentes à savoir :

- celle du dérivé d'acide undécylénique qui assure la destruction des odeurs, notamment du type amines, dérivés soufrés etc...
- celle du dioctyl sulfosuccinate qui agit en détruisant la kératine des acariens.

En pratique, ladite seconde composition contient (en poids sec) :

- de 80 à 98%, avantageusement 96% d'undécylénate de sodium,
- de 2 à 20%, avantageusement 4% de dioctylsulfosuccinate

Dans une variante, outre un support enduit de la composition photocatalytique, le média filtrant comprend un préfiltre sous forme d'un support enduit d'une composition apte à détruire les odeurs et les insectes de type acariens comprenant un dérivé d'acide undécylénique et de dioctyl sulfosuccinate.

L'invention concerne également le procédé de fabrication d'un média filtrant comprenant un support sur lequel on enduit la composition photocatalytique de l'invention à raison de 5 à 30  $\text{g/m}^2$ , avantageusement 20  $\text{g/m}^2$  de  $\text{TiO}_2$ .

Pour une valeur inférieure à 5 g/m<sup>2</sup>, la réaction de photocatalyse est réduite compte tenu de la trop faible épaisseur de la couche de la composition photocatalytique sur le support.

- 5 Pour une valeur supérieure à 30 g/m<sup>2</sup>, on n'observe pas d'augmentation du rendement photocatalytique.

Dans la forme de réalisation selon laquelle le média filtrant présente une face de support ou un préfiltre enduite d'une composition à base d'acide undécylénique  
10 et de sulfosuccinate, cette enduction est effectuée à raison de 2 g/m<sup>2</sup>.

En outre, le procédé de fabrication du média filtrant de l'invention présente l'avantage de pouvoir être réalisé en continu, l'enduction pouvant être effectuée notamment par size press, ou tout autre procédé d'imprégnation ou d'enduction  
15 traditionnelle, ce qui rend le procédé très simple par rapport à l'art antérieur.

Dans le cas de papiers tentures, la composition de l'invention peut se présenter sous forme d'une peinture à appliquer directement sur le support.

- 20 Ces médias filtrants peuvent être donc utilisés pour le traitement et l'épuration de l'air, mais également pour le traitement d'effluents liquides.

L'invention et les avantages qui en découlent ressortiront mieux des exemples de réalisation suivants à l'appui de la figure 1 annexée, laquelle représente le  
25 rendement réactionnel de la composition photocatalytique, objet de l'invention.

### **Exemple 1**

L'expérience suivante montre l'amélioration de la capacité d'adsorption et du rendement photocatalytique de la composition photocatalytique de l'invention par  
30 comparaison avec un média filtrant de l'art antérieur.

Le test consiste à immerger un disque support enduit d'une composition photocatalytique dans une solution d'alcool isopropylique, puis de soumettre le disque à l'action des rayons ultra-violets de longueur d'onde inférieure à 380  
35 nanomètres, pendant 90 minutes. Sous l'effet des rayons UV, une partie de l'alcool

isopropylique est transformée en acétone et révèle ainsi l'efficacité photocatalytique du dioxyde de titane.

Le disque est constitué d'un support fibreux enduit d'une composition photocatalytique constituée de :

- 50 parties de liants
- 50 parties de  $\text{TiO}_2$ .

Les exemples 1, 2, 3, 4 sont réalisés avec divers types de  $\text{TiO}_2$  enduits sur le disque de surface égale à  $18 \text{ cm}^2$  à raison de 4,5 à  $17 \text{ g/m}^2$ . Le liant inorganique utilisé est une dispersion colloïdale de  $\text{SiO}_2$  commercialisée par NISSAN sous la marque « SNOWTEX 50 ».

L'exemple 5 met en œuvre un média filtrant commercialisé par MATRIX dans lequel la liaison du  $\text{TiO}_2$  avec le support est réalisé par calcination de l'agent liant. Les analyses sont effectuées par chromatographie en phase gazeuse.

Les résultats figurent dans le tableau suivant :

20

TABLEAU 1

	Exemple 1 $\text{TiO}_2$ DT51 <sup>1</sup> 16 g/m <sup>2</sup>	Exemple 2 $\text{TiO}_2$ REF2 <sup>2</sup> 17 g/m <sup>2</sup>	Exemple 3 $\text{TiO}_2$ REF2 4,5 g/m <sup>2</sup>	Exemple 4 $\text{TiO}_2$ P-25 <sup>3</sup> 12,5 g/m <sup>2</sup>	Exemple 5 Média filtrant Art antérieur <sup>4</sup> 2,88 g/m <sup>2</sup>
Quantité d'acétone formée/ $\mu\text{mol}$	46	69	50	71	26,5

25

- 1 : DT 51<sup>®</sup> :  $\text{TiO}_2$  commercialisé par RHODIA  
 2 : REF2 :  $\text{TiO}_2$  de surface spécifique égale à  $75 \text{ m}^2/\text{g}$   
 3 : commercialisé par DEGUSSA  
 4 : commercialisé par MATRIX

On constate que le dernier disque engendre la formation d'une quantité d'acétone très faible par rapport à la composition photocatalytique de l'invention.

On constate également qu'un dépôt de  $\text{TiO}_2$  compris entre  $4,5 \text{ g/m}^2$  et  $12,5 \text{ g/m}^2$  (exemples 3 et 4), permet d'obtenir une bonne efficacité photocatalytique.

### Exemple 2

On a calculé le rendement réactionnel de diverses compositions selon l'invention enduites sur un support du type non tissé (référence 1045) fabriqué par  
10 AHLSTROM LYSTIL et perforé par le procédé PERFOJET de façon à améliorer les débits traversants (faible perte de charge). Le polluant mis en œuvre est l'isobutane.

La composition contient deux types de  $\text{TiO}_2$  différents de surface spécifique  
15 respectivement égale à  $250 \text{ m}^2/\text{g}$  (désigné REF 1) et  $75 \text{ m}^2/\text{g}$  (REF 2).

Sur le tableau suivant, on a représenté l'ensemble des paramètres essentiels, à savoir les proportions de chacun des constituants, la surface irradiée, la durée d'irradiation et le rendement réactionnel moyen, et le dépôt 10 ou  $20 \text{ g/m}^2$  de  $\text{TiO}_2$   
20 (REF 1 ou REF2).

**TABLEAU 2**

	Liant*/ $\text{TiO}_2$ en partie en sec	Surface $\text{cm}^2$	Durée d'irradiation h	Rendement réactionnel % moyenne
1A		64,5	6	
REF 1	20/80	65,8	6	54,30
10 $\text{g/m}^2$		65,8	6	
1B		67,4	6	
REF 2	20/80	67,5	6	75,38
10 $\text{g/m}^2$		65,7	6	
1C		65,2	6	
REF 2	20/80	65,4	6	75,50
20 $\text{g/m}^2$		65,7	6	
2A		64,5	6	
REF 1	50/50	64,8	6	44,58
10 $\text{g/m}^2$		68,2	6	
2A'		67,8	5	
REF 1	50/50	67,8	5	36,40
10 $\text{g/m}^2$		67,8	5	

2B		66,2	6	
REF 2	50/50	65,1	6	88,52
10 g/m <sup>2</sup>		65,1	6	
2B'		67,8	5	
REF 2	50/50	67,8	5	64,75
10 g/m <sup>2</sup>		67,8	5	
2C		66,2	6	
REF 2	50/50	66,2	6	81,53
20 g/m <sup>2</sup>		66,4	6	
3B		67,2	6	
REF 2	50/50	67,2	6	84,03
10 g/m <sup>2</sup>		67,2	6	
4B		66,9	6	
REF 2	50/50	64,8	6	2,95
10 g/m <sup>2</sup>		66,9	6	
			sans C4H10	

\*Snowtex 50 commercialisé par NISSAN.

On constate que les meilleurs rendements réactionnels sont obtenus avec des compositions de l'invention contenant 50 parties de la dispersion aqueuse colloïdale (SiO<sub>2</sub>) de silice et 50 parties de dioxyde de titane REF 2.

On remarque également que des dépôts de 10g/m<sup>2</sup> de TiO<sub>2</sub> engendrent des rendements réactionnels supérieurs à des dépôts de 20 g/m<sup>2</sup>, toutes autres conditions étant identiques, ce qui conduit à réduire le coût des médias filtrants.

10

Lorsque l'essai est réalisé sans le polluant organique isobutane, le rendement photocatalytique est pratiquement nul, ce qui est logique. On peut estimer que la faible valeur obtenue dans ce cas (2,95 %) correspond à la décomposition de matières organiques parasites. Les chiffres du tableau sont donc significatifs à 3 % près.

Sur la figure 1 annexée, on a représenté le rendement réactionnel obtenu pour les compositions photocatalytiques enduites à raison de 10 g/m<sup>2</sup> de TiO<sub>2</sub>, soit les exemples 1A, 1B, 2A, 2A', 2B, 2B', 3B et 4B.

20

Les avantages de l'invention ressortent bien de la description. On notera en particulier, la forte capacité d'adsorption et l'efficacité remarquable du TiO<sub>2</sub> lorsqu'il est en mélange avec une dispersion aqueuse colloïdale de silice.

On notera également la simplification du procédé de fabrication du média filtrant en faisant appel notamment à des techniques d'imprégnation ou d'enduction en continu, notamment par Size-press.



## REVENDICATIONS

1/ Composition photocatalytique comprenant au moins un agent  
5 photocatalyseur et au moins un liant inorganique, caractérisée en ce que le liant inorganique comprend une dispersion colloïdale aqueuse de dioxyde de silice ( $\text{SiO}_2$ ).

2/ Composition photocatalytique selon la revendication 1, caractérisée en ce  
10 que les particules de  $\text{SiO}_2$  représentent de 20 à 50 % en poids de la dispersion aqueuse colloïdale.

3/ Composition photocatalytique selon la revendication 2, caractérisée en ce  
que le diamètre des particules de dioxyde de silice est compris entre 10 et 40  
15 nanomètres.

4/ Composition photocatalytique selon l'une des revendications 1 à 3,  
caractérisée en ce que l'agent photocatalyseur est le  $\text{TiO}_2$  anatase.

20 5/ Composition photocatalytique selon la revendication 4, caractérisée en ce que le diamètre des particules de  $\text{TiO}_2$  est compris entre 30 et 50 nanomètres.

6/ Composition photocatalytique selon l'une des revendications 1 à 5,  
caractérisée en ce qu'elle comprend de 10 à 60 parties (en sec) de la dispersion  
25 colloïdale aqueuse de dioxyde de silice, le complément à 100 parties étant constitué du  $\text{TiO}_2$ .

7/ Composition photocatalytique selon la revendication 6, caractérisée en ce  
qu'elle comprend 50 parties de dioxyde de titane et 50 parties de la dispersion  
30 colloïdale aqueuse de dioxyde de silice.

8/ Composition photocatalytique selon l'une des revendications 1 à 7,  
caractérisée en ce qu'elle comprend en outre des zéolites modifiées avec des ions  
métalliques aptes à empêcher le développement de micro-organismes et de  
35 moisissures nuisibles.

9/ Procédé pour la fabrication d'une composition photocatalytique selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que sous agitation, on mélange l'agent photocatalyseur dans le liant inorganique jusqu'à obtention d'une suspension homogène.

5

10/ Procédé pour la fabrication d'une composition photocatalytique selon la revendication 8, caractérisé en ce que sous agitation, on mélange l'agent photocatalyseur et les zéolites modifiées avec des ions métalliques dans le liant inorganique jusqu'à obtention d'une suspension homogène.

10

11/ Procédé selon l'une des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que la composition obtenue se présente sous la forme d'une « peinture » applicable directement sur un support.

15

12/ Média filtrant comprenant un support enduit sur au moins une de ses faces d'une couche de la composition photocatalytique selon l'une des revendications 1 à 8.

13/ Média filtrant selon la revendication 12, caractérisé en ce que le support  
20 est un support fibreux.

14/ Média filtrant selon l'une des revendications 12 et 13, caractérisé en ce que lorsque l'une des faces du support est enduite de ladite composition photocatalytique, l'autre face du support est enduite d'une seconde composition  
25 apte à détruire les odeurs comprenant un dérivé de l'acide undécylénique.

30

15/ Média filtrant selon la revendication 14, caractérisé en ce que ladite seconde composition comprend en outre du dioctyl sulfosuccinate apte à détruire les insectes de type acariens.

35

16/ Média filtrant selon l'une des revendications 12 à 15, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un préfiltre sous forme d'un support enduit de ladite seconde composition apte à détruire les odeurs comprenant un dérivé d'acide undécylénique.

17/ Média filtrant selon la revendication 16, caractérisé en ce que ladite seconde composition comprend en outre du dioctyl sulfosuccinate apte à détruire les insectes de type acariens.

5        18/ Procédé pour la fabrication d'un média filtrant selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce qu'on enduit le support de la composition photocatalytique selon l'une des revendications 1 à 8 à raison de 5 à 30 g/m<sup>2</sup> de TiO<sub>2</sub>.

10       19/ Procédé pour la fabrication d'un média filtrant selon l'une des revendications 12 à 17, caractérisé en ce que ledite seconde composition est enduite à raison de 2g/m<sup>2</sup> sur le support.

20/ Utilisation d'un média filtrant selon l'une des revendications 12 à 17,  
15 pour le traitement de l'air.

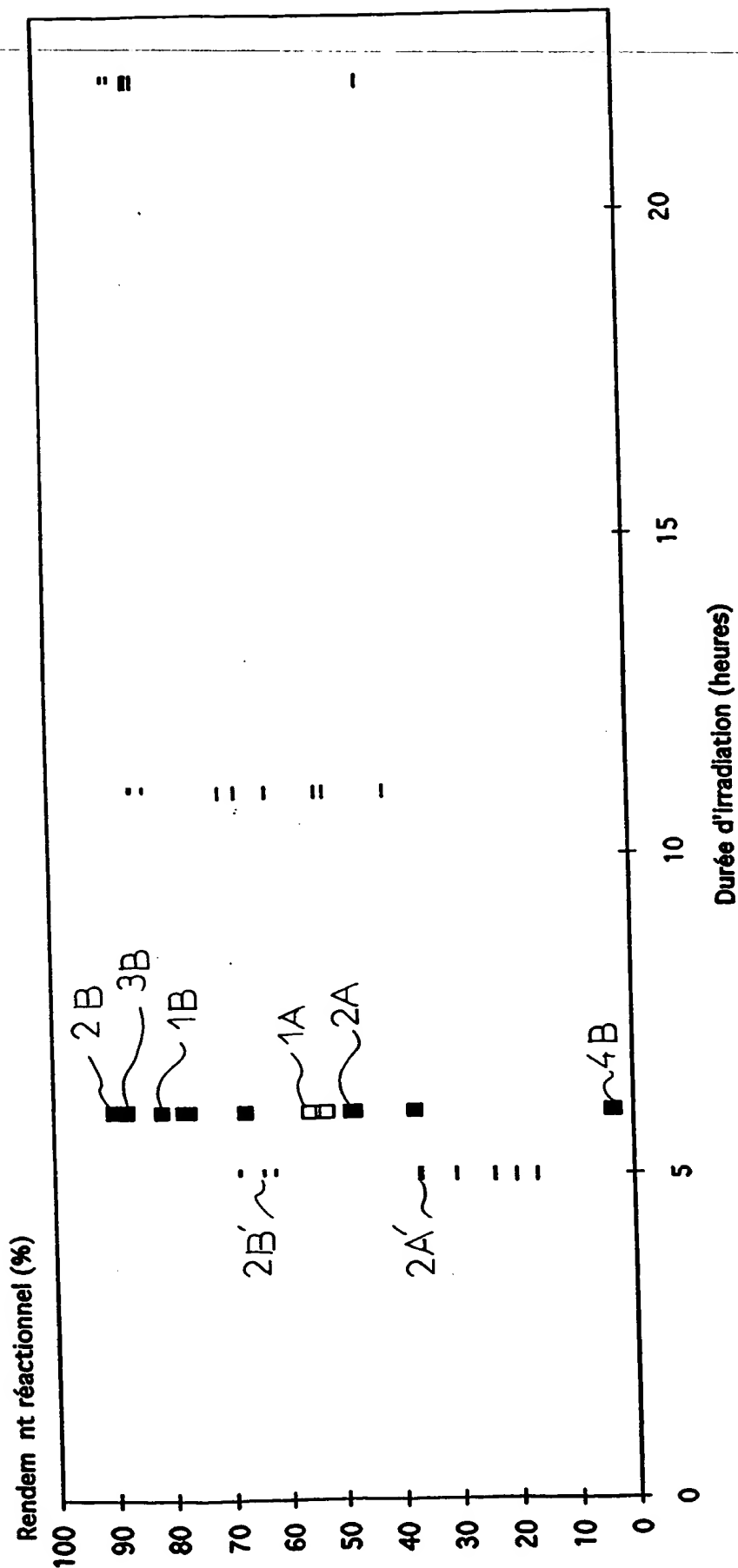
21/ Utilisation d'un média filtrant selon l'une des revendications 12 à 17,  
pour le traitement d'effluents liquides.

20

**Déposant :**        **AHSLTROM PAPER GROUP RESEARCH AND  
COMPETENCE CENTER**

**Mandataire :**      **Cabinet LAURENT ET CHARRAS**

FIG 1



13  
**REVENDICATIONS**

Documents reçus  
le : 16-03-95  
Non examinés par  
l'I.N.P.I.

1/ Composition photocatalytique comprenant au moins un agent photocatalyseur et au moins un liant inorganique, caractérisée en ce que le liant inorganique comprend une dispersion colloïdale aqueuse de dioxyde de silice ( $\text{SiO}_2$ ), ladite dispersion colloïdale aqueuse de dioxyde de silice comprenant des particules de silice aptes à se lier entre elles après avoir enrobé l'agent photocatalyseur.

10 2/ Composition photocatalytique selon la revendication 1, caractérisée en ce que les particules de  $\text{SiO}_2$  représentent de 20 à 50 % en poids de la dispersion aqueuse colloïdale.

15 3/ Composition photocatalytique selon la revendication 2, caractérisée en ce que le diamètre des particules de dioxyde de silice est compris entre 10 et 40 nanomètres.

4/ Composition photocatalytique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'agent photocatalyseur est le  $\text{TiO}_2$  anatase.

20

5/ Composition photocatalytique selon la revendication 4, caractérisée en ce que le diamètre des particules de  $\text{TiO}_2$  est compris entre 30 et 50 nanomètres.

25 6/ Composition photocatalytique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle comprend de 10 à 60 parties (en sec) de la dispersion colloïdale aqueuse de dioxyde de silice, le complément à 100 parties étant constitué du  $\text{TiO}_2$ .

30 7/ Composition photocatalytique selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'elle comprend 50 parties de dioxyde de titane et 50 parties de la dispersion colloïdale aqueuse de dioxyde de silice.

35 8/ Composition photocatalytique selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre des zéolites modifiées avec des ions métalliques aptes à empêcher le développement de micro-organismes et de moisissures nuisibles.

9/ Procédé pour la fabrication d'une composition photocatalytique selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que sous agitation, on mélange l'agent photocatalyseur dans le liant inorganique jusqu'à obtention d'une  
5 suspension homogène.

10/ Procédé pour la fabrication d'une composition photocatalytique selon la revendication 8, caractérisé en ce que sous agitation, on mélange l'agent photocatalyseur et les zéolites modifiées avec des ions métalliques dans le liant  
10 inorganique jusqu'à obtention d'une suspension homogène.

11/ Procédé selon l'une des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que la composition obtenue se présente sous la forme d'une « peinture » applicable directement sur un support.

15

12/ Média filtrant comprenant un support enduit sur au moins une de ses faces d'une couche de la composition photocatalytique selon l'une des revendications 1 à 8.

20

13/ Média filtrant selon la revendication 12, caractérisé en ce que le support est un support fibreux.

14/ Média filtrant selon l'une des revendications 12 et 13, caractérisé en ce que lorsque l'une des faces du support est enduite de ladite composition photocatalytique, l'autre face du support est enduite d'une seconde composition  
25 apte à détruire les odeurs comprenant un dérivé de l'acide undécylénique.

15/ Média filtrant selon la revendication 14, caractérisé en ce que ladite seconde composition comprend en outre du dioctyl sulfosuccinate apte à détruire  
30 les insectes de type acariens.

16/ Média filtrant selon l'une des revendications 12 à 15, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un préfiltre sous forme d'un support enduit de ladite seconde composition apte à détruire les odeurs comprenant un dérivé d'acide  
35 undécylénique.

17/ Média filtrant selon la revendication 16, caractérisé en ce que ladite seconde composition comprend en outre du dioctyl sulfosuccinate apte à détruire les insectes de type acariens.

5 18/ Procédé pour la fabrication d'un média filtrant selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce qu'on enduit le support de la composition photocatalytique selon l'une des revendications 1 à 8 à raison de 5 à 30 g/m<sup>2</sup> de TiO<sub>2</sub>.

10 19/ Procédé pour la fabrication d'un média filtrant selon l'une des revendications 12 à 17, caractérisé en ce que ledite seconde composition est enduite à raison de 2g/m<sup>2</sup> sur le support.

20/ Utilisation d'un média filtrant selon l'une des revendications 12 à 17,  
15 pour le traitement de l'air.

21/ Utilisation d'un média filtrant selon l'une des revendications 12 à 17, pour le traitement d'effluents liquides.

20

**Déposant :** AHSLTROM PAPER GROUP RESEARCH AND  
COMPETENCE CENTER

**Mandataire :** Cabinet LAURENT & CHARRAS

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**